

(11)特許出願公開番号

W:アンバランス量

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク(6)がハブ(7)と共に組込まれたハウジング(8)が載置される試験台(9)を有し、該ディスクが組込まれたハウジングを上記試験台上に載置し、該ディスクを回転させて、該ディスクの動バランスを測定して、上記ディスクの基準角度位置

(P0)に対するアンバランス角度位置(P1)を求めるディスク動バランス測定手段(2)と、上記試験台上に載置されたハウジング内のハブに接近して、その位置(Q)にバランスウェイトを貼り付けるバランスウェイト貼り付け手段(3)と、上記ディスク動バランス測定手段(2)により得た測定結果に基づいて上記ディスクを回転させて、上記アンバランス角度位置(P1)を、上記バランスウェイト貼り付け手段(3)が接近する位置(Q)に到らしめるバランスウェイト貼り付け位置位置出し手段(4)と、上記ディスク動バランス測定手段、バランスウェイト貼り付け位置位置出し手段、バランスウェイト貼り付け手段を順次動作させる制御手段(5)とよりなることを特徴とするディスク動バランス修正装置。

【請求項2】 請求項1のバランスウェイト貼り付け位置位置出し手段(4)は、上記ハブ(7)に当接して、上記アンバランス角度(P1)を、上記位置(Q)に到らしめるように上記ディスク(6)を回転させる手段(32, 38)を有する構成としたことを特徴とするディスク動バランス修正装置。

【請求項3】 請求項1のバランスウェイト貼り付け位置位置出し手段(4)は、上記ディスク(6)の回転軸(52)のマーク(55)が印されている端面(53)を撮像するカメラ本体(40)と、該カメラ本体(40)からの撮像出力を二値化して上記マーク(55)の位置を求める視覚コントローラ(42)と、該視覚コントローラ(42)からの信号が一定範囲内に収束され、一定時間の間変化しなくなったことを検知して上記ディスク(6)の動バランス測定後の慣性回転が停止したことを確認するプログラムコントローラ(45)とを有する構成としたことを特徴とするディスク動バランス修正装置。

【請求項4】 請求項3のカメラ本体(40)及び視覚コントローラ(42)は、ディスク(6)へ動バランス測定後の慣性回転が停止したときの位置を確認する構成としたことを特徴とするディスク動バランス修正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はディスク装置のディスクの動バランス修正装置に係り、特に、組立てたディスク装置のディスクの動バランスの修正を自動化したディスクの動バランス修正装置に関する。

【0002】一般に、ハードディスク装置はほこりやゴミをきらうため、その組立ラインは、クリーン化、即ち無人化が望まれている。

【0003】また、ハードディスク装置にあっては、その組立工程の中に、組込んだハードディスクの動バランスを測定して、これを修正する工程を有する。

【0004】この工程も、手作業ではなく、自動的に行われることが望ましい。

【0005】

【従来の技術】従来、ハードディスク装置の組立工程において、組込んだハードディスクの動バランスの修正は、特開平3-290890号に示されているように、動バランス測定装置による測定結果にもとづいて、作業者が、手作業でバランスウェイトをハードディスクの所定位置に貼り付けることによって行っていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このため、以下の問題があった。

【0007】修正作業時に、作業者からほこり等が発生して、不良の原因を生じてしまう。

【0008】バランスウェイトを貼り付ける位置の位置出しは、作業者の経験と勘によるため、精度が出にくく、ハードディスクの動バランスの修正を適正に行うことは困難である。

【0009】そこで、本発明は、ハードディスクの動バランスの修正を自動化したディスク装置のディスクの動バランス修正装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】図1に示すように、ディスク動バランス修正装置1は、動バランス測定手段2と、バランスウェイト貼り付け手段3と、バランスウェイト貼り付け位置位置出し手段4と、制御手段5とを有する。

【0011】動バランス測定手段2は、ディスク6がハブ7と共に組込まれたハウジング8が載置される試験台9を有し、該ディスク6が組込まれたハウジング8を上記試験台9上に載置し、該ディスク6を回転させて、該ディスク6の動アンバランスを測定して、上記ディスクの基準角度位置P0に対するアンバランス角度 θ の位置P1を求める。

【0012】バランスウェイト貼り付け手段3は、上記試験台9に載置されたハウジング8内のハブ7に接近して、その位置Qにバランスウェイトを貼り付ける。

【0013】バランスウェイト貼り付け位置位置出し手段4は、上記動バランス測定手段2により得た測定結果に基づいて上記ディスク6を回転させて、上記アンバランス角度 θ の位置P1を、上記バランスウェイト貼り付け手段3が接近する位置Q(空間内の位置)に到らしめる。

【0014】制御手段5は、上記動バランス測定手段

2、バランスウェイト貼り付け位置位置出し手段4、バランスウェイト貼り付け手段3を順次動作させる。

【0015】

【作用】バランスウェイト貼り付け位置出し手段4を設けた構成は、バランスウェイト貼り付け手段3が、バランスウェイトをハブ7のうちディスクの動バランスを修正する位置P1に貼り付けるように作用する。

【0016】バランスウェイト貼り付け手段3を設けた構成は、バランスウェイトが作業者によらずに貼り付けられるように作用する。

【0017】

【実施例】図2は本発明の一実施例になるディスク動バランス修正装置20を示す。

【0018】同中、図1に示す構成部分と対応する部分には、同一符号を付す。

【0019】21はディスク動バランス測定装置であり、図1中のディスク動バランス測定手段2を構成する。

【0020】22は多関節ロボットであり、先端に、図3に示すバランスウェイト把持・貼り付けハンド23が設けてあり、図1中のバランスウェイト貼り付け手段3を構成している。

【0021】この多関節ロボット22は、予め定められた動作をし、ハブ7のクランプリング7aに接近し、このときハンド23が対向する位置Qに、バランスウェイトを貼り付ける。

【0022】ハンド23は、フィンガ24、25が開閉する構成であり、本出願人が先に特願平4-81212号で出願した構造である。

【0023】C10は待機位置、C11、C12は作業位置である。

【0024】図2中、26はハードディスク回動機構、27はカメラ機構であり、図1中のバランスウェイト貼り付け位置位置出し手段4を構成する。

【0025】ハードディスク回動機構26は、図4に示すようにアーム28が、基部側を試験台9上の柱部29に軸30により支持され、エアシリンダ機構31によって、矢印A1、A2方向に回動可能とされ、このアーム28の先端に、図5に示す駆動ローラ機構32が設けられた構成である。

【0026】駆動ローラ機構32は、アーム28に固定された軸受33に軸承された回転軸34の先端に固定された駆動ローラ35と、同じく、アーム28に固定されたパルスモータ36とよりなり、パルスモータ36が駆動するとカップリング37を介して、駆動ローラ35が回転する構成である。

【0027】アーム28が矢印A2方向に回動されると、駆動ローラ35が図3及び図4に示すようにハブ7のクランプリング7bに当接する。

【0028】アーム28が矢印A1方向に回動すると、

駆動ローラ38はクランプリング7bから離れる。通常は、アーム28は、矢印A1方向に回動している。

【0029】A10は当接位置、A11は離間位置である。

【0030】図2中、38はパルスモータ駆動回路である。

【0031】また、上記のカメラ機構27は、図2に示すように、カメラ本体40と、カメラ本体40を矢印B1、B2方向に移動させるエアシリンダ41と、視覚コントローラ42とより構成される。

【0032】図2において、カメラ本体40は動作位置B10に位置しており、後述する回転軸端面を撮像している。

【0033】B11は退避位置である。

【0034】視覚コントローラ42は、カメラ本体40の映像出力を二値化処理して、マーカの重心位置座標A及び傾き角度 α 等を求める(図7参照)。

【0035】図2中、45はプログラムコントローラであり、図1中の制御手段5を構成し、後述するように、装置20の自動運転シーケンス制御及び演算処理を行う。

【0036】次に、上記構成になる装置20によるハードディスク動アンバランス修正動作について、図6を併せ参照して説明する。

【0037】まず、ハードディスク動バランス測定60を行う。

【0038】駆動ローラ35は離間位置A11、カメラ本体40は動作位置B10、ロボット22は待機位置C10に位置している。

【0039】ハードディスク50がハブ7と共に組込まれたハウジング8が、試験台9上の所定の場所に載置される。

【0040】図3中、51はモータ、52は回転軸、53は軸受である。回転軸52の端面53には図4に併せて示すように、マーク55が印されている。このマーク55がハードディスク50の基準の位置P0である。

【0041】図7は、このときに、カメラ本体40が撮像した画像の1例を示す。

【0042】図中、点線内がカメラ視野(測定可能範囲)である。

【0043】Oは座標原点であり、上記回転軸52の中心と一致している。

【0044】Aは重心座標、 α は傾き角である。

【0045】モータ51により、ハードディスク50を例えば4,000rpmで回転させ、ハードディスク50の回転速度が4,000rpmとなったところで、ハードディスク動バランス測定装置21がハードディスクの動アンバランス角度位置と量とを計測する。

【0046】ここで、ハードディスク50の動バランスは、図6に示すように、動アンバランス角度位置が、基準位置P0に対して時計方向(+方向)に角度 $\theta1$ の位

置P1、及びアンバランス量がWであると仮定する。

【0047】このデータは、プログラムコントローラ45に転送される。

【0048】次に、バランスウェイト貼り付け位置位置出し61を行う。

【0049】この位置出し61は、次の6つの工程61-1~61-6を経て行われる。

【0050】まず、ハードディスク50の慣性による回転の停止を確認する(61-1)。

【0051】ハードディスク50の回転が停止したことは、プログラムコントローラ45が、カメラ本体40から出力され視覚コントローラ42を経てプログラムコントローラ45に送られている出力が、一定範囲内に収束され、一定時間の間変化しなくなったことから確認される。

【0052】次いで、ハードディスク停止位置測定を行う(61-2)。

【0053】これは、視覚コントローラ42の出力に基づいて行われる。

【0054】ここで、ハードディスク50が図8に示す位置で停止しており、基準角度位置P0に対するロボット22によるバランスウェイト貼付位置Qの角度が、反時計方向(一方向)に $\theta 0$ であると仮定する。

【0055】次に、プログラムコントローラ45が、演算 $\theta 1 - (-\theta 0)$ を行ない、位置出しのためのハードディスク50の回転角度 θ を求める(61-3)。

【0056】また、駆動ローラ(35)を当接させる(61-4)。

【0057】図4中、エアシリンダ機構31が作動して、アーム28が矢印A2方向に回転され、駆動ローラ35がハブ7のクランプリング7aに当接される。

【0058】続いて、パルスモータ36を駆動する(61-5)。

【0059】上記角度 θ に対応する信号がパルスモータ駆動回路38に加えられ、回路38より上記角度 θ に対応するパルス数がパルスモータ36に加えられ、パルスモータ36が所定のステップで駆動される。

【0060】これにより、駆動ローラ36を介して、ハードディスク50が図9中、反時計方向に角度 θ 回転され、ハードディスク50は、図10に示すように、図アンバランス角度位置P1が位置Qの位置に到って停止される。

【0061】この状態で、ハードディスク回転位置確認を行う(61-6)。

【0062】カメラ本体40からのマーク55の撮像データに基づいて、アンバランス角度位置P1がバランスウェイト貼り付け位置Qに対して許容範囲内であることを確認する。

【0063】次に、バランスウェイト貼り付け62を行う。

【0064】図2中、カメラ本体が退避され、プログラムコントローラ45からの指令がロボット22に出力され、ロボット22が動作し、ハンド23が図3に示すように、作業位置C10に到り、クランプリング7のうち位置Qに、バランスウェイト56を貼り付ける。

【0065】アンバランス量Wを満足させるためにバランスウェイトを追加して貼り付ける場合には、ハードディスクを若干回転させて、既に貼り付けたバランスウェイトに隣接して貼り付ける。

【0066】以上の作業を反対側のクランプリングについても行う(63、64)。

【0067】最後に、再度ハードディスク動バランス測定を行って、動バランスが修正されていることを確認する(65)。

【0068】なお、本発明は上記実施例に限らず、ハードディスク以外のディスク(回転体)の動バランスの修正にも適用しうる。

【0069】

【発明の効果】以上説明した様に、請求項1の発明によれば、ディスクの動バランスの修正を作業者にもよらずに、自動的に行うことが出来る。

【0070】これにより、動バランス修正をほこり等を発生させずに、クリーンな雰囲気で行うことが出来る。

【0071】また、作業者が手作業で行っていた場合に比べて、動バランスを良好に修正することが出来る。

【0072】請求項2の発明によれば、バランスウェイト貼り付け位置の位置出しを確実に行うことが出来る。

【0073】請求項3の発明によれば、動バランス測定後に、ディスクの慣性による回転が停止したことを確実に確認することが出来る。

【0074】請求項4の発明によれば、動バランス測定後に、ディスクの慣性回転が停止した位置を、専用の手段を使用せずに確認することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のディスク動バランス修正装置の原理図である。

【図2】本発明の一実施例になるハードディスク動バランス修正装置の平面図である。

【図3】図2中、多関節ロボットのハンドの構造及び動作を示す図である。

【図4】図2中、ハードディスク回転機構を示す図である。

【図5】図2中、駆動ローラ機構を示す図である。

【図6】図1の装置によるハードディスク動バランス修正動作を説明する図である。

【図7】カメラ本体の撮像した画像の1例を示す図である。

【図8】ハードディスク動アンバランス測定結果を示す図である。

【図9】ハードディスク停止位置を示す図である。
 【図10】バランスウェイト貼り付け位置を位置出しした状態を示す図である。

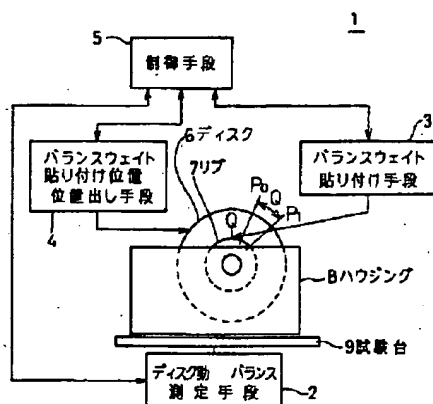
【符号の説明】

- 1 ディスク動バランス修正装置
- 2 ディスク動バランス測定手段
- 3 バランスウェイト貼り付け手段
- 4 バランスウェイト貼り付け位置位置出し手段
- 5 制御手段
- 6 ディスク
- 7 ハブ
- 7 a, 7 b クランプリング
- 8 ハウジング
- 9 試験台
- 20 ハードディスク動バランス修正装置
- 22 多関節ロボット
- 23 バランスウェイト把持・貼り付けハンド
- 24, 25 フィンガ
- 26 ハードディスク回転機構
- 27 カメラ機構
- 28 アーム

- 29 柱部
- 30 軸
- 31 エアシリンダ機構
- 32 駆動ローラ機構
- 33 軸受
- 34 軸
- 35 駆動ローラ
- 36 パルスモータ
- 37 カップリング
- 38 パルスモータ駆動回路
- 40 カメラ本体
- 41 エアシリンダ
- 42 視覚コントローラ
- 45 プログラムコントローラ
- 50 ハードディスク
- 51 モータ
- 52 回転軸
- 53 軸受
- 54 端面
- 55 マーク
- 56 バランスウェイト

【図1】

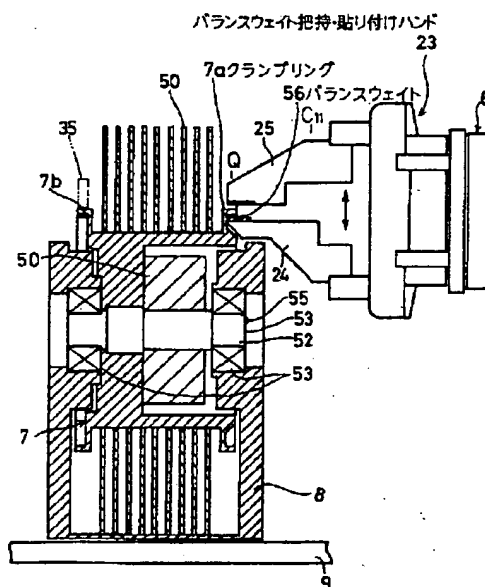
本発明のディスク動バランス修正装置の原理図



P_0 : ディスクの基準角度位置
 P_1 : アンバランス角度位置
 Q : 接近位置(バランスウェイト貼り付け位置)
 θ : 動アンバランス角度
 W : アンバランス量

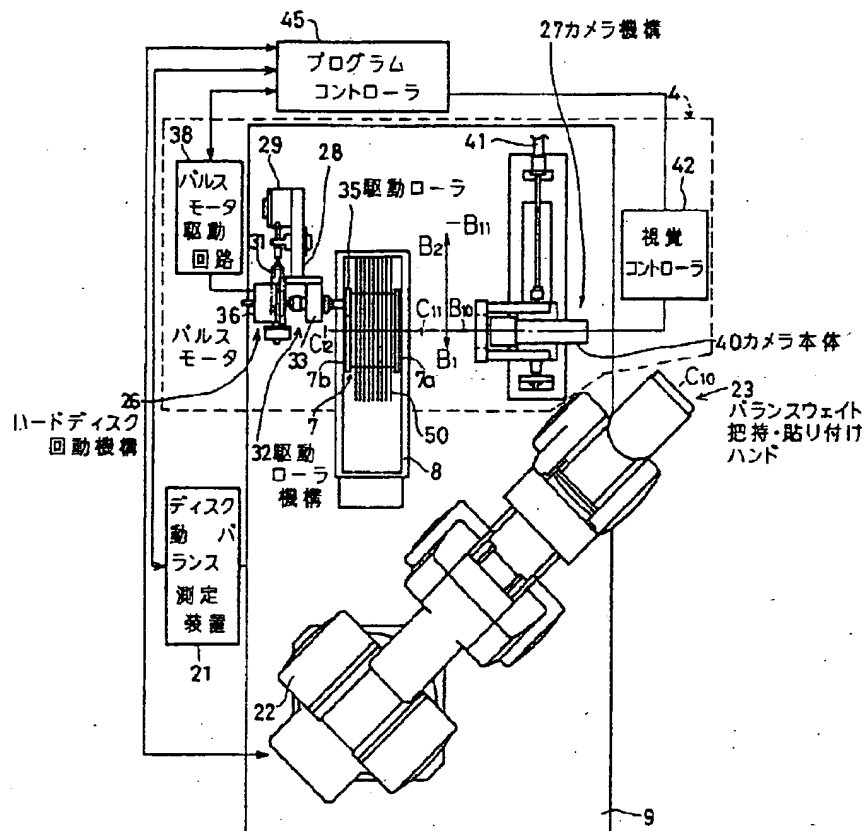
【図3】

図2中、多関節ロボットの手の構造及び動作を示す図



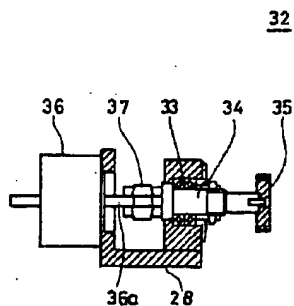
【図2】

本発明の一実施例になるハードディスク動バランス
修正装置の平面図



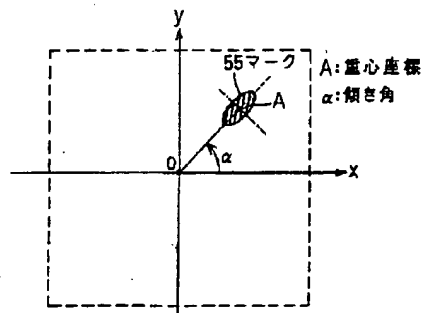
【図5】

図2中、駆動ローラ機構を示す図



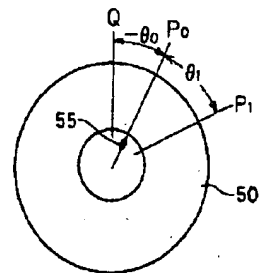
【図7】

カメラ本体が撮像した画像の1例を示す図



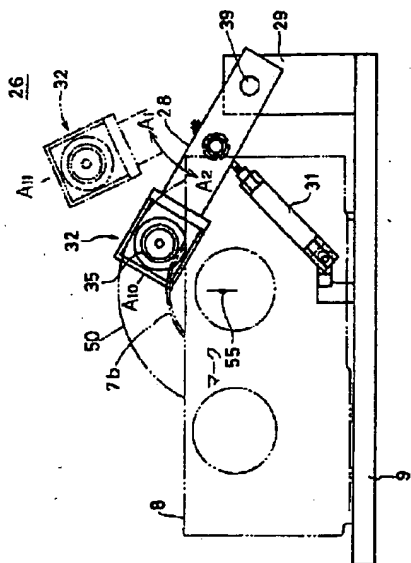
【図9】

ハードディスク停止位置を示す図



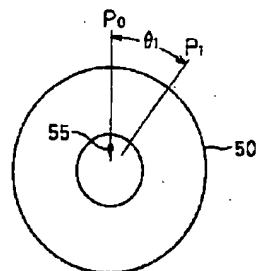
【図4】

図2中、ハードディスク回転機構を示す図



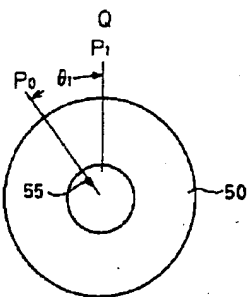
【図8】

ハードディスク動バランス測定結果を示す図



【図10】

バランスウェイト貼り付け位置を位置出しした状態を示す図



【図6】

図1の装置によるハードディスク動バランス

修正動作を説明する図

